

Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e Outras Tecnologias Sociais de Acesso à Água

MODELO DA TECNOLOGIA SOCIAL DE ACESSO À ÁGUA Nº 1

CISTERNAS DE PLACAS DE 16 MIL LITROS

Anexo da Instrução Normativa SESAN nº 51, de 13 de novembro de 2024

SUMÁRIO

1. Definição da tecnologia	3
2. Público-alvo	3
3. Componentes/etapas	3
4. Detalhamento da tecnologia social	4
4.1. Mobilização, seleção e cadastro das famílias	4
4.1.1. Encontro territorial/regional	4
4.1.2. Mobilização de comissão municipal para a seleção das famílias	4
4.1.3. Cadastro dos beneficiários	5
4.2. Processos formativos	6
4.2.1. Gestão da Água para Consumo Humano (GRH)	7
4.2.2. Técnicas para a construção de cisternas	8
4.3. Processo construtivo da tecnologia	9
4.3.1. Escavação do buraco	11
4.3.2. Fabricação das placas de concreto/alvenaria	11
4.3.3. Fabricação dos caibros	12
4.3.4. Construção da laje de fundo e da parede	13
4.3.5. Cobertura da cisterna	16
4.3.6. Sistema de captação da água de chuva	18
4.3.7. Retoque e acabamentos	19
4.3.8. Instalação da placa de identificação	19
4.3.9. Instalação do dispositivo automático para proteção da qualidade da água	20
4.3.10. Confecção e instalação da bomba manual	22
4.3.11. Entrega do filtro de barro	24
4.3.12. Remuneração e outros custos financiados no processo construtivo	24
4.4. Custos diretos e indiretos para a implementação da tecnologia	25
5. Finalização e prestação de contas	25
6. Resumo das atividades e dos custos que compõem a tecnologia social	29

1. Definição da tecnologia

A cisterna de placas de 16 mil litros é um modelo de tecnologia social de acesso à água composto por um sistema de captação de água de chuva do telhado de domicílio rural, um reservatório com capacidade para armazenar até 16 mil litros de água e itens acessórios que possibilitam a oferta de água de qualidade para o consumo humano e a segurança do equipamento.

O que é uma tecnologia social?

É um conjunto de técnicas e de métodos aplicados para a captação, o armazenamento, o uso e a gestão da água, desenvolvidos a partir da interação entre o conhecimento local e técnico, apropriados e implementados com a participação da comunidade.

(Decreto nº 9.606, de 10 de dezembro de 2018).

2. Público-alvo

O público-alvo potencial são famílias rurais de baixa renda, consideradas aquelas com renda per capita de até meio salário-mínimo, e atingidas pela seca ou falta regular de água de qualidade adequada para consumo.

3. Componentes/etapas

A implantação de implementação da tecnologia social segue basicamente três etapas:

- Mobilização, seleção e cadastro das comunidades e dos beneficiários;
 - Encontro territorial/regional
 - Mobilização de comissão municipal para a seleção das famílias
 - Cadastro dos beneficiários
 - Processos formativos, envolvendo:
 - a gestão da água;
 - o uso adequado da tecnologia e da água armazenada e disponibilizada; e
 - técnicas para construção e manutenção dos componentes físicos da tecnologia;
 - Construção dos componentes físicos associados à tecnologia.

4. Detalhamento da tecnologia social

4.1. Mobilização, seleção e cadastro das famílias

Diz respeito ao processo de identificação e mobilização das comunidades e famílias com perfil socioeconômico para serem contempladas com a tecnologia.

A previsão é que sejam realizadas as seguintes atividades: encontro territorial/regional, mobilização de comissão municipal para seleção das famílias e cadastro dos beneficiários.

4.1.1. Encontro territorial/regional

O objetivo dessa atividade é constituir espaço de participação e diálogo, na perspectiva de se identificar as comunidades com perfil adequado e prioritárias para o atendimento.

Na atividade serão apresentadas informações relacionadas à implementação da tecnologia, incluindo orientações gerais sobre o processo construtivo. Nesses encontros devem estar presentes lideranças locais, instâncias responsáveis pela gestão e saúde ambiental no território, membros de instituições representativas em âmbito local, como o poder público local, e outros atores a serem envolvidos no projeto.

A partir das discussões realizadas, serão identificadas as comunidades com potencial para serem atendidas com o projeto, considerando os critérios mínimos para garantir a implantação e participação, a metodologia de trabalho e os critérios de priorização e seleção dos beneficiários.

4.1.2. Mobilização de comissão municipal para a seleção das famílias

A identificação inicial dos potenciais beneficiários deverá ser realizada a partir de reunião com representantes da sociedade civil e do poder público local, constituídos como comissão municipal, momento no qual serão discutidos os critérios de elegibilidade e os procedimentos para a seleção das famílias.

A seleção dos beneficiários deverá ser realizada a partir de lista orientadora a ser encaminhada pelo Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome, obtida junto ao Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal.

De posse da lista de famílias com potencial para serem atendidas, a entidade responsável pela execução tem duas possibilidades de atuação, associadas a um tipo de estratégia ou proposta em âmbito local, conforme especificado abaixo.

4.1.2.1. Universalização do atendimento

- a. o projeto deverá ser apresentado à comissão municipal, visando conferir maior legitimidade e controle social ao Programa;

-
- b. os técnicos de campo da entidade deverão ir a campo para validar as informações sobre as famílias, obtidas inicialmente a partir de lista orientadora encaminhada pelo Ministério.

4.1.2.2. Atendimento progressivo

- a. a entidade executora deverá apresentar o projeto à comissão local;
- b. a partir de lista orientadora encaminhada pelo Ministério, deverão ser utilizados os seguintes critérios de priorização para atendimento, nessa ordem:
 - i. famílias com perfil Bolsa Família, com renda per capita mensal de até R\$ 218,00 (duzentos e dezoito reais), denominada linha de pobreza;
 - ii. famílias de povos e comunidades tradicionais ou povos indígenas;
 - iii. famílias chefiadas por mulheres;
 - iv. famílias com maior número de crianças de 0 a 6 anos;
 - v. famílias com maior número de crianças e adolescentes em idade escolar; e
 - vi. famílias com pessoas com deficiência.

4.1.3. Cadastro dos beneficiários

Trata-se de atividade a ser realizada após a identificação dos potenciais beneficiários, por meio de reunião coletiva e/ou visitas individuais, momento no qual as famílias serão apresentadas ao Programa e orientadas quanto à participação em cada uma das etapas.

Espera-se que ao final da atividade, sejam obtidos os seguintes resultados:

- I. Beneficiários compreendam o tipo de tecnologia que será implementada e as atividades que serão realizadas;
- II. Levantamento das características socioeconômicas das unidades familiares, condições das moradias e georreferenciamento do local de implementação da tecnologia; e
- III. Comunidades e beneficiários identificados e cadastrados em sistema informatizado de gestão do Programa Cisternas, o SIG Cisternas.

Através da sensibilização e mobilização, as famílias têm conhecimento do Programa, desde parceiros envolvidos, critérios de seleção e metodologia de trabalho.

Durante a reunião/visita, técnico da entidade executora deverá convidar o beneficiário para participar dos processos formativos em gestão da água para o consumo humano.

No caso de povos e comunidades tradicionais e povos indígenas, nos processos de mobilização deverá ser garantida a tradução e interpretação ou adaptação do conteúdo para a língua ou para as características culturais a partir de prestador de serviço devidamente habilitado.

Custos financiados e formas de comprovação

O processo de mobilização e cadastro dos beneficiários envolve a realização de I) um encontro territorial de até dois dias e com até 30 participantes; II) uma reunião com representantes da sociedade civil e do poder público local, constituídos como comissão para a seleção das famílias, de dois dias e com até 20 participantes, e; III) de reuniões coletivas ou visitas aos beneficiários visando seu cadastro no SIG Cisternas.

Para o desenvolvimento dessas atividades, serão custeadas despesas associadas à alimentação (lanche, almoço ou outro tipo) dos participantes dos encontros e das reuniões, transporte/deslocamento dos participantes para o local das reuniões, hospedagem (no caso dos encontros regionais), além de material de consumo a ser utilizado durante os encontros e reuniões/visitas de mobilização.

A quantidade de encontros e reuniões está diretamente associada ao total de tecnologias a serem implantadas pela entidade executora. Dessa forma, na composição do custo unitário da tecnologia está vinculado um encontro territorial para cada meta de até 500 cisternas, de uma reunião de comissão local constituída para acompanhamento e seleção das famílias para cada meta de até 500 cisternas e de reuniões/visitas para o cadastro de todas as famílias.

A título de comprovação da realização dos encontros e das reuniões deverá ser gerada, para cada dia, lista de presença com o nome completo, assinatura e CPF dos participantes, instituição que o participante representa, além do nome do município e local e da data de realização. No caso da reunião da comissão municipal também deverá ser redigida uma ata da atividade. As listas de presença e a ata deverão compor a Nota Fiscal da execução dos serviços pela entidade executora, para fins de comprovação junto à contratante.

4.2. Processos formativos

A formação dos beneficiários para a gestão da água é parte essencial para a sustentabilidade da tecnologia. O envolvimento dos beneficiários, e sua devida conscientização e orientação, são condições para se garantir a adequada utilização da tecnologia e a maximização dos benefícios dela decorrentes.

O conteúdo dos processos formativos e as técnicas de ensino devem obrigatoriamente estar inseridos na realidade econômica e cultural dos beneficiários/participantes.

O processo formativo deve ser norteado por uma educação apropriada em todos os níveis, tendo como objetivos:

- possibilitar uma compreensão adequada do clima do bioma, incluindo as potencialidades e limitações da região e do seu meio ambiente mais próximo;
 - difundir e discutir a sazonalidade das chuvas e sua relação com a disponibilidade de água ao longo do ano no bioma;

- detalhar todos os aspectos da tecnologia;
 - orientar a família para a gestão adequada da tecnologia, considerando suas potencialidades para melhoria da saúde, do bem-estar e da segurança alimentar e nutricional.

Nesse contexto, estão previstos dois processos formativos, um relacionado à gestão da água e um relacionado a técnicas de construção da tecnologia.

4.2.1. Gestão da Água para Consumo Humano (GRH)

Essa atividade deve envolver um grupo de até 30 beneficiários, num processo que deve durar no mínimo 16 horas, distribuídas em pelo menos dois dias.

A metodologia incluirá espaços de formação e informação, ressaltando como a água da cisterna deve ser utilizada e com qual finalidade, priorizando o seu uso para beber e cozinhar, contemplando, pelo menos, os seguintes elementos:

- *Como efetuar a manutenção das cisternas:*
 - a. Como funciona uma cisterna e como deve ser usada (finalidade da água armazenada, controle de desperdício etc.);
 - b. Cuidados e limpeza (cadeado, tampa, coador, tela de proteção, calhas, canos, tinta, limpeza, vedação das entradas e saída de água);
 - c. Uso e manutenção do dispositivo automático de descarte da primeira água da chuva;
 - d. Uso e cuidados com a bomba manual;
 - e. Uso e manutenção do filtro de barro;
 - f. Manutenção e pequenos reparos na cisterna;
 - g. Cuidados com a adição de água de outras fontes.

- *Como cuidar da água reservada:*

- a. Tipos de tratamento da água no ambiente doméstico (fervura, filtragem, adição de hipoclorito de sódio ou água sanitária etc.);
 - b. Consequências do uso da água sem o devido tratamento;
 - c. Quais as verminoses mais frequentes na região;
 - d. Doenças contraídas pelo uso de água contaminada;

Essa atividade será realizada para um representante de cada unidade familiar, e deverá ser conduzida antes ou durante o processo de construção da cisterna.

O instrutor das atividades deverá ter um perfil condizente com a proposta do projeto, envolvendo habilidades pedagógicas adequadas, perfil voltado à educação popular e à prática da educação contextualizada. O material didático usado durante as atividades também deverá usar linguagem simples, dando preferência ao uso de ilustrações/figuras que mostrem as atitudes corretas, para que todos tenham acesso e entendimento do conteúdo exposto.

Está previsto também a contratação de um recriador infantil, que será responsável pelos cuidados de filhos e filhas de beneficiários. A proposta é garantir a participação de mulheres com crianças, que de outro modo não seria viabilizada.

Novidade

O processo formativo de gestão da água para consumo humano incluiu a contratação de um recriador infantil, que ficará responsável pelos cuidados com as crianças de beneficiários durante os dois dias de formação.

No caso de povos e comunidades tradicionais e povos indígenas, deverão ser garantidas a tradução e interpretação ou adaptação do conteúdo para a língua ou para as características culturais a partir de prestador de serviço devidamente habilitado.

4.2.2. Técnicas para a construção de cisternas

A atividade será realizada com até dez participantes, com duração de 40 horas, distribuídas em até cinco dias.

Os participantes serão orientados em relação às técnicas utilizadas no processo construtivo dos diversos componentes físicos. A atividade é teórica e prática, envolvendo a construção demonstrativa de uma ou mais cisternas, e deve ser coordenada por um instrutor experiente, responsável por explicar e demonstrar todo o processo construtivo.

O objetivo é estabelecer um padrão de atuação dos responsáveis pela construção que garanta a qualidade da tecnologia, evitando falhas que possam prejudicar ou até comprometer o funcionamento adequado da tecnologia.

O conteúdo deverá contemplar, pelo menos, habilidades relativas à:

- Definição adequada da localização da cisterna;
- Definição da capacidade de captação de água a partir das dimensões do telhado;
- Técnicas adequadas de construção, incluindo:
 - a. Marcação da borda da cisterna;
 - b. Escavação;

- c. Confecção de placas;
 - d. Confecção de piso e assentamento de placas;
 - e. Amarração da parede;
 - f. Reboco;
 - g. Construção do chapéu (cobertura superior da cisterna);
 - h. Confecção de bicas;
 - i. Retoques e acabamentos;
 - j. Fixação da placa de identificação (conforme modelo padrão).

Custos financiados e formas de comprovação

Para a realização dessas atividades serão custeadas despesas com alimentação para cada dia (lanche, almoço ou outro tipo), incluindo cozinheiro para o preparo das refeições, transporte/deslocamento dos participantes para o local do treinamento, além do material a ser utilizado nas oficinas e o pagamento de instrutor responsável por ministrar cada oficina.

No caso da capacitação técnica para a construção da cisterna, a previsão é que seja realizada pelo menos uma atividade para cada 500 cisternas a serem construídas.

A título de comprovação da realização das atividades, deverá ser gerada, para cada dia, lista de presença com a assinatura ou digital dos participantes, contendo o nome do instrutor/facilitador, o local de realização, o nome completo e CPF do participante, e a identificação da comunidade do beneficiário.

As listas de presença, assim como os dados dos processos formativos, deverão ser inseridas no SIG Cisternas ou, na indisponibilidade deste, em outro sistema que vier a ser indicado pelo Ministério.

4.3. Processo construtivo da tecnologia

A tecnologia social cisterna de placas de 16 mil litros é um tipo de reservatório de água cilíndrico, coberto e semienterrado, que permite a captação e o armazenamento de águas das chuvas a partir do seu escoamento nos telhados das casas, por meio da utilização de calhas de zinco ou PVC.

O reservatório, fechado, enterrado no chão até mais ou menos dois terços de sua altura e construído próximo à casa da família, é protegido da evaporação e das contaminações trazidas pelo ar.

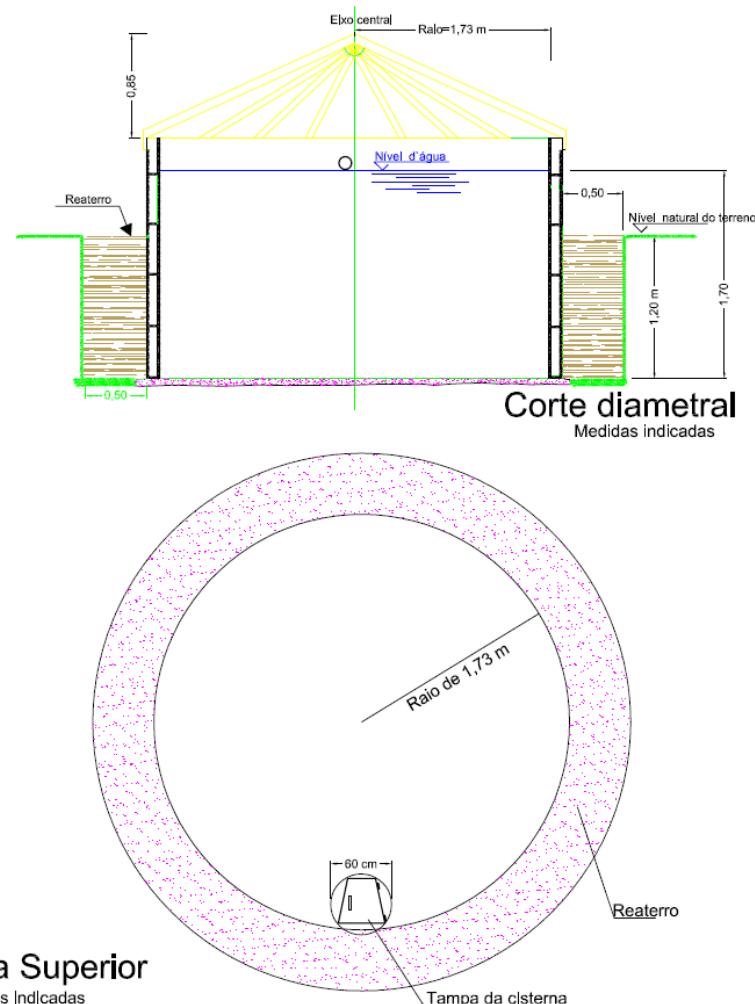
Quadro 1: Medidas aproximadas para uma cisterna de 16 mil litros

Medida	Valor
Raio da cisterna	1,73 m

Profundidade do Buraco	1,20 m	
Altura do solo	1,20 m	
Altura Total	2,40 m	
Tipo de Peça	Nº de Peças	Medidas
Placas de parede (4 fileiras)	88	Curva 1,60cm / Espessura: 4 cm /Largura: 0,4 m / Altura: 0,50m
Placas de cobertura (conjunto)	21	Comprimento: 1,63m / Largura na borda: 0,50m / Largura na ponta 0,08m
Vigas (caibros)	21	Comprimento: 1,66m / Largura: 6 cm / Ferro 1,71m

A descrição apresentada nesta seção é referencial/exemplificativa, podendo ser ajustada com base no levantamento exato das quantidades e itens necessários para a implementação das tecnologias em cada uma das comunidades ou domicílios a serem atendidos. Tal levantamento deverá ser realizado pela entidade executora após a definição do local para implementação dos componentes da tecnologia.

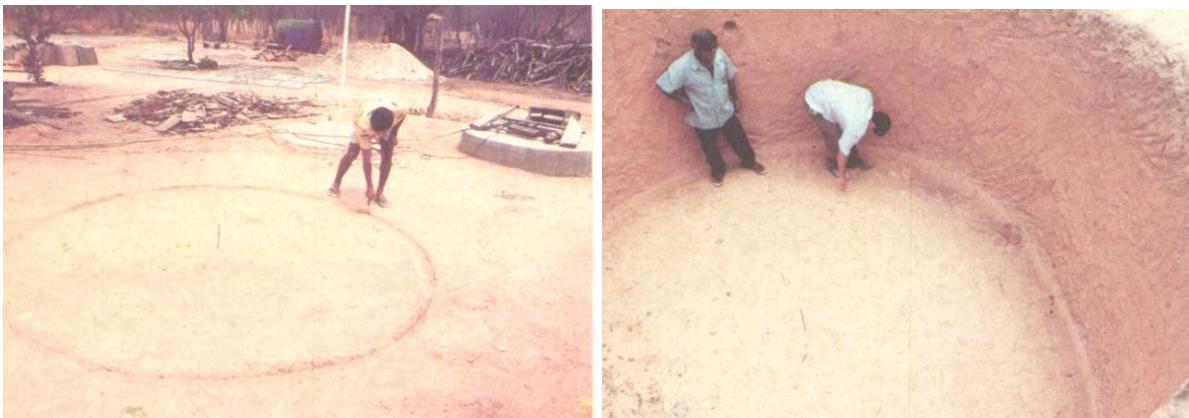
Figura 1: Medidas para uma cisterna de placas de 16 mil litros



4.3.1. Escavação do buraco

O primeiro passo é realizar a marcação do local onde será construído o reservatório da cisterna, riscando no solo um círculo de 2,30 metros de raio. Dessa forma, o buraco ficará com 4,60 metros de diâmetro, ficando um espaço de cerca de meio metro para área de trabalho dos pedreiros.

Figura 2: Marcação para escavação do buraco



Orientações

O tipo de terreno influí na profundidade da escavação e na estabilidade da cisterna.

Atentar para não realizar a escavação e a construção da cisterna em local próximo a árvores, currais e fossas, mantendo-se uma distância mínima de 10 a 15 metros desses elementos.

Os custos para escavação do buraco estão inseridos no valor unitário da tecnologia, devendo ser providenciado para todos os beneficiários.

4.3.2. Fabricação das placas de concreto/alvenaria

As placas serão utilizadas para o levantamento da parede e montagem da cobertura da cisterna, sendo fabricadas a partir de concreto pré-moldado, utilizando-se de formas de madeira ou ferro e, preferencialmente, confeccionadas no próprio local da construção.

Figura 3: Confecção das placas de concreto



Para a confecção das placas, é utilizada a mistura/traço de 4 latas de areia e 1 lata de cimento.

A forma deve ser preenchida com essa mistura devendo ficar bem compactada e alisada com a colher de pedreiro e retirada cuidadosamente.

Orientações

Utilizar areia média (nem grossa nem fina) lavada e peneirada.

É preciso evitar que o concreto fresco exposto ao sol e ao vento, perca a água da mistura por evaporação antes de endurecer, para que não resulte em um concreto fraco. Para impedir a evaporação é preciso molhar as placas periodicamente com um regador, procedimento denominado cura do concreto.

4.3.3. Fabricação dos caibros

A confecção dos caibros é feita com utilização de forma de madeira, conforme ilustrado a seguir.

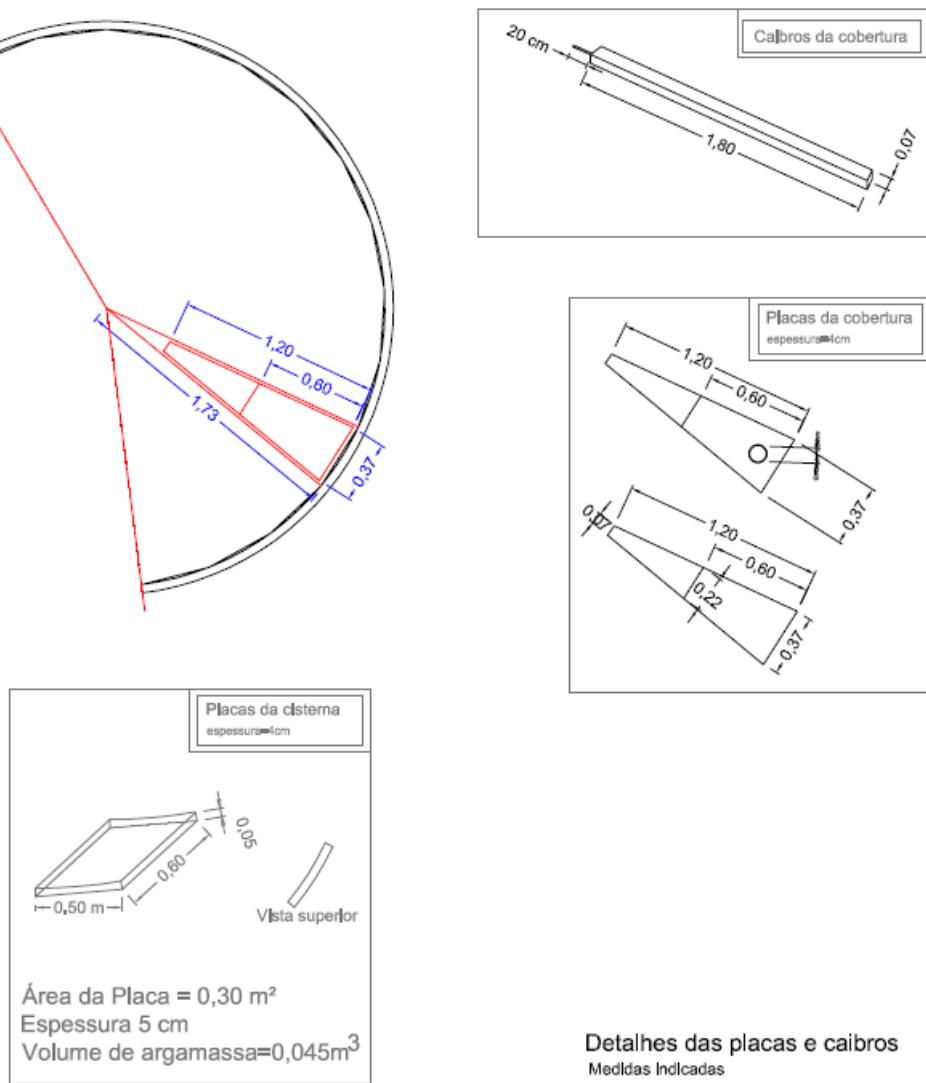
Figura 4: Confecção dos caibros



Para a confecção dos caibros deve ser realizados os seguintes passos:

1. Traço com 2 latas de areia, 2 latas de brita e 1 de cimento (areia grossa);
 2. Forma com 4 tábuas de 1,30m comprimento, 6 cm de largura, 2 a 3 cm de espessura;
 3. 21 varas de vergalhão de $\frac{1}{4}$ de polegada;
 4. Fazer um gancho na extremidade de cada vara de vergalhão nos 10 cm finais.

Figura 5: Detalhes das placas e dos caibros



4.3.4. Construção da laje de fundo e da parede

Para a construção da laje de fundo e da parede da cisterna deve ser realizada a compactação e nivelamento do fundo do buraco, conforme ilustrado abaixo.

Figura 6: Compactação e nivelamento do fundo do buraco



Esse processo pode ser feito a partir das seguintes orientações:

- Riscar um círculo com 1,73 m de raio, a partir do centro do buraco;
- Uma maneira prática para marcar as bordas da cisterna é prender uma das pontas de um cordão rígido em uma estaca cravada no centro do buraco. Em seguida, mede-se 1,73 m com o cordão bem esticado, onde é amarrada outra estaca com uma das extremidades pontuda, e ir girando e riscando o chão, devagar e cuidadosamente mantendo o cordão esticado, até completar o desenho de um círculo no chão. Este círculo terá 3,46 m de diâmetro;
- Umedecer e pilar o solo com um soquete, para que fique bem compactado, lançando o concreto em seguida;
- Traço do concreto: 4 latas de areia grossa, 3 de brita e 1 de cimento;
- Espessura do contrapiso deve ser de 3 a 4 cm.

Para realizar o assentamento das placas, deve ser utilizada argamassa com o traço de 2 latas de areia para 1 lata de cimento. A distância de uma placa para outra deve ser de 2 cm.

No levantamento da parede, as placas devem ser rejuntadas com argamassa e escoradas pelo lado interno com sarrafos ou varetas retiradas da vegetação local. Após oito horas, tempo necessário para a secagem dos rejentes e estabilização das placas, as escoras podem ser retiradas.

Em seguida, faz-se a aplicação do reboco interno da parede, com traço de 3 latas de areia fina para 1 de cimento.

Figura 7: Levantamento da parede



Para a amarração da parede deve ser utilizado arame galvanizado nº 12.

A parede deve ser envolvida com 26 voltas de arame de aço galvanizado nº 12. O restante do arame será utilizado para dar 4 voltas amarrando os caibros na borda da cisterna, conforme ilustrado a seguir.

Figura 8: Amarração das paredes



A amarração pode ser feita 1 hora após o levantamento das placas e deve ser iniciada pela base (todas as voltas de arame deverão ser bem distribuídas na parede da cisterna).

Após realizada a amarração das paredes, é aplicado o reboco externo, conforme demonstrado na figura a seguir,

Figura 9: Reboco externo da parede da cisterna



O reboco externo deve ser feito com traço de 5 latas de areia fina para 1 lata de cimento.

Com a mesma massa do reboco interno da parede, deve ser feito o reboco do fundo da cisterna, com traço de 3 latas de areia fina para 1 lata de cimento.

Por fim, deve ser realizada a aplicação do impermeabilizante no interior da cisterna, que deve ocorrer 1 ou 2 dias após sua construção. Para isso, misturar o impermeabilizante com cimento e passar até três demãos.

Orientações

Após a impermeabilização e conclusão da cisterna, deve ser colocado 1 mil litros de água para o processo de “cura”, evitando seu ressecamento e risco de rachaduras/trincas.

4.3.5. Cobertura da cisterna

O primeiro passo é fixar a escora central e os caibros, conforme ilustrado a seguir.

Figura 10: Fixação da escora central e posicionamento dos caibros



Em seguida, procede-se com a instalação das placas do teto, finalizando com o reboco, conforme demonstrado nas imagens abaixo.

Figura 11: Instalação das placas e reboco do teto da cisterna



Para o reboco do teto, deve ser utilizado traço de 5 latas de areia para 1 lata de cimento.

4.3.6. Sistema de captação da água de chuva

O sistema de captação é feito por meio de calhas de bica, que são presas aos caibros do telhado da casa e canos que ficam entre as calhas e o reservatório da cisterna.

As calhas de bica devem ser instaladas no telhado da casa para permitir a captação da água da chuva de toda a área do telhado da unidade familiar.

Na entrada da cisterna deve-se colocar um coador para evitar o ingresso de sujeira no seu interior.

Figura 12: Filtro coador no modelo de PVC e suas reduções



Figura 13: Fixação das calhas de bica



Junto ao sistema de captação de água de chuva deve ser incluído dispositivo para descarte automático para proteção da qualidade da água de chuva captada e armazenada, conforme orientações apresentadas adiante.

4.3.7. Retoques e acabamentos

Consiste em fazer uma cinta de argamassa para juntar os caibros à parede da cisterna. A argamassa deve ser feita com areia fina e cimento, com traço de 5 latas de areia para 1 lata de cimento.

A cisterna deve ter seu acabamento finalizado com pintura com cal de toda parte externa do reservatório.

4.3.8. Instalação da placa de identificação

Finalizados os procedimentos relativos à pintura, deverá ser instalada a placa de identificação, conforme modelo padrão disponível em <https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/acesso-a-alimentos-e-a-agua/programa-cisternas/tecnologias-sociais>.

Tabela 2: Especificação dos materiais utilizados no processo construtivo da cisterna

Especificação	Quant.	Unid.
ACO CA-50, 8 MM, VERGALHAO	23,7	KG
ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM	1	KG
ARAME GALVANIZADO 12 BWG, D = 2,76 MM (0,048 KG/M) OU 14 BWG, D = 2,11 MM (0,026 KG/M)	16	KG
AREIA FINA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR	2	M ³
AREIA GROSSA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR	2	M ³
PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	0,5	M ³

CADEADO SIMPLES, CORPO EM LATAO MACICO	1	UN
ADITIVO IMPERMEABILIZANTE DE PEGA NORMAL PARA ARGAMASSAS E CONCRETOS SEM ARMACAO, LÍQUIDO E ISENTO DE CLORETO	3,6	L
TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 75 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	18	M
TELA FACHADEIRA EM POLIETILENO, ROLO DE 3 X 100 M (L X C), COR BRANCA, SEM LOGOMARCA - PARA PROTECAO DE OBRAS	0,5	M
CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	900	KG
CHAPA DE ACO GALVANIZADA BITOLA GSG 30, E = 0,35 MM (2,80 KG/M2)	26	KG
CAL HIDRATADA PARA PINTURA	10	KG
CAP PVC, SOLDAVEL, DN 75 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	2	UN
JOELHO, PVC SERIE R, 45 GRAUS, DN 75 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	4	UN
TE, PVC, SERIE R, 75 X 75 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	1	UN
FILTRO / SEPARADOR DE FOLHAS	1	UN
PLACA DE IDENTIFICAÇÃO (60 CM X 80 CM) COM PINTURA AUTOMOTIVA	1	UN
TAMPA	1	UN
ESCAVAÇÃO DO BURACO	1	UN
ÁGUA PARA CONSTRUÇÃO	4	M ³
ÁGUA PARA ABASTECIMENTO INICIAL (CURA)	1	M ³
FRETE PARA TRANSPORTE DO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO	1	UN

4.3.9. Instalação do dispositivo automático para proteção da qualidade da água

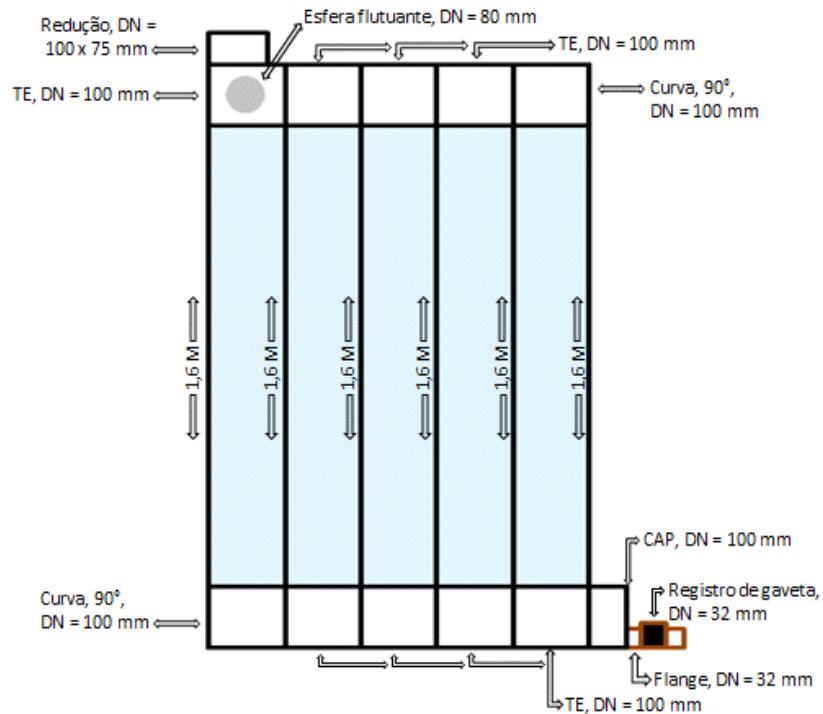
Durante as estiagens e intervalos prolongados de ocorrência de chuva, acumulam-se sujeiras sobre o telhado, tais como poeira, fezes de pássaros, insetos, folhas etc. Quando chove, as primeiras águas promovem uma lavagem do telhado e escorrem carregadas de sujeiras, que precisam ser descartadas para que não sejam levadas para a cisterna, comprometendo a qualidade da água que será usada para beber.

Dessa forma, esses dispositivos têm a finalidade de descartar, automaticamente, as primeiras águas de cada ocorrência de chuva, trazendo mais comodidade ao usuário, que não vai precisar sair na chuva para conectar o tubo depois de alguns minutos de chuva. Além disso, pode evitar também as perdas, pois às vezes a família se esquece de conectar o tubo.

Os dispositivos automáticos precisam ser dimensionados para desviar o primeiro milímetro de chuva, quantidade considerada adequada para a lavagem do telhado.

O modelo de dispositivo criado pela Universidade Federal de Pernambuco – DesvUFPE – é composto por tubos de PVC de 100mm dispostos em paralelo e ligados por conexões (reduções, joelho, “T”, CAP), incluindo ainda um registro de PVC para o controle da água que será descartada ou destinada para outros usos que não o consumo.

Figura 14: Modelo do dispositivo DesvUFPE para proteção da qualidade da água



A quantidade e/ou altura dos tubos deve ser dimensionada de acordo com o tamanho da área de captação do telhado. Esse dispositivo deve ser instalado em uma base de concreto e estabilizado chumbando-o com braçadeiras na parede ou em vigas, conforme ilustrado abaixo.

Figura 15: Modelo do dispositivo DesvUFPE para proteção da qualidade da água



Tabela 1: Especificação dos materiais do dispositivo automático DesvUFPE

Especificação dos materiais do dispositivo automático para proteção da qualidade da água	Quant.	Unid.
TE SANITARIO, PVC, DN 100 X 100 MM, SERIE NORMAL, PARA ESGOTO PREDIAL	6	UN
REDUÇÃO EXCENTRICA PVC P/ ESG PREDIAL DN 75 X 100 MM	1	UN
TUBO PVC SERIE NORMAL, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL (NBR 5688)	6	M
CAP PVC, SOLDÁVEL, 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	1	UN
JOELHO PVC, 90 GRAUS, DN 100 MM, PARA ESGOTO PREDIAL	3	UN
ADAPTADOR PVC SOLDÁVEL, COM FLANGE E ANEL DE VEDAÇÃO, 3/4", PARA CAIXA D' ÁGUA	1	UN
FITA VEDA ROSCA EM ROLOS DE 18 MM X 10 M (L X C)	1	UN
REGISTRO DE ESFERA, PVC, COM VOLANTE, VS, ROSCÁVEL, DN 3/4", COM CORPO DIVIDIDO	1	UN
BOLA DE ISOPOR ESFÉRICA 80 MM, MACIÇA	1	UN

Quando a chuva cessa, a água suja acumulada no dispositivo é descartada com a abertura do registro, que deve ser fechado novamente após a drenagem completa. Durante o período de chuvas, a água armazenada no dispositivo deve ser descartada a cada 48 horas, tempo suficiente para o acúmulo de sujeiras no telhado.

Qualquer alteração na concepção desse dispositivo deve ser submetida para análise do Ministério, que se manifestará expressamente a respeito da adequabilidade ou viabilidade do modelo alternativo proposto.

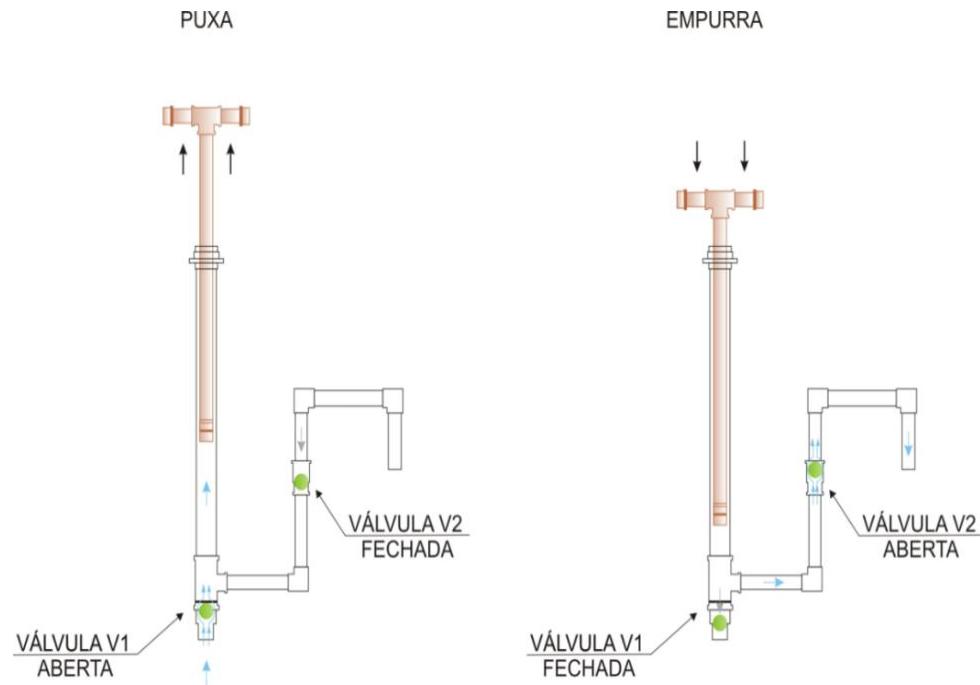
Na eventual adoção de outros dispositivos o parceiro contratante deverá apresentar ao Ministério, no decorrer da vigência do ajuste, os modelos adotados com especificações técnicas e materiais empregados para análise e posterior aprovação.

4.3.10. Confecção e instalação da bomba manual

Esse tipo de bomba possui a saída de água “livre” do cilindro, ou seja, há uma tubulação específica responsável por conduzir a água para fora do sistema.

Essa característica lhe garante duas vantagens hidráulicas importantes: 1) quando empurrado o êmbolo, a carga hidráulica disponível é maior; e 2) a perda de carga na saída da água é menor, pois a água passa praticamente livre, exceto pela existência da válvula de retenção (bola de gude).

Figura 16: Funcionamento da bomba manual



As válvulas de retenção servem para direcionar o fluxo da água durante o “puxa-empurra” no cilindro, ou seja, a água entra por uma válvula (V1) e sai pela outra (V2), seguindo uma única direção, conforme ilustrado na figura abaixo.

Quando êmbolo é puxado a Válvula V1 se abre permitindo a entrada da água, enchendo o cilindro, enquanto a Válvula V2 permanece fechada.

Depois, quando êmbolo é empurrado, a Válvula V2 se abre dando passagem para a água sair do sistema, enquanto a Válvula V1 se fecha impedindo o retorno da água.

O modelo da bomba apresentado, além de possuir maior eficiência, também apresenta alguns aspectos positivos que o torna mais indicado para o uso em cisternas, sendo:

- Cilindro e êmbolo com maiores diâmetros que, consequentemente, permitem maior vazão de bombeamento;
- Facilidade de aquisição dos materiais e simples montagem;
- Requer pouca manutenção e, quando feita, é de simples execução; e
- Custo reduzido.

A tabela abaixo apresenta a relação dos materiais utilizados para confecção e instalação da bomba d'água manual especificada.

Tabela 2: Especificação dos materiais da bomba d'água manual

Especificação dos materiais da bomba manual	Quant.	Unid.
TUBO PVC SOLDÁVEL EB-892 P/ÁGUA FRIA PREDIAL DN 50MM	2,52	M
TUBO PVC SOLDÁVEL EB-892 P/ÁGUA FRIA PREDIAL DN 25MM	3	M
TUBO PVC SOLDÁVEL EB-892 P/ÁGUA FRIA PREDIAL DN 20MM	2,73	M

TUBO PVC SOLDÁVEL EB-892 P/ÁGUA FRIA PREDIAL DN 32MM	0,4	M
CAP PVC SOLD P/ ÁGUA FRIA PREDIAL 32 MM	1	UN.
CAP PVC SOLD P/ ÁGUA FRIA PREDIAL 20 MM	3	UN.
CAP PVC SOLD P/ ÁGUA FRIA PREDIAL 25 MM	2	UN.
BUCHA REDUÇÃO PVC SOLD LONGA P/ ÁGUA FRIA PRED 50MM X 32MM	2	UN.
BUCHA REDUÇÃO PVC SOLD CURTA P/ ÁGUA FRIA PRED 32MM X 25MM	1	UN.
BUCHA REDUÇÃO PVC SOLD CURTA P/ ÁGUA FRIA PRED 25MM X 20MM	2	UN.
JOELHO PVC SOLD 45G P/ ÁGUA FRIA PRED 32 MM	1	UN.
TE PVC C/ROSCA 90G P/ ÁGUA FRIA PREDIAL 1/2"	1	UN.
TE REDUÇÃO PVC SOLD 90G P/ ÁGUA FRIA PREDIAL 50 MM X 32 MM	1	UN.
LUVA PVC SOLDÁVEL / ROSCA P/ÁGUA FRIA PREDIAL 32MM X 1"	1	UN.
LUVA PVC SOLDÁVEL / ROSCA P/ÁGUA FRIA PREDIAL 50MM X 1.1/2	1	UN.
ADESIVO P/ PVC BISNAGA C/ 17G	1	UN.
BUCHA REDUÇÃO PVC ROSCA 1 1/2" X 3/4"	1	UN.
LIXA P/ FERRO	1	UN.
ADAPTADOR PVC SOLDÁVEL CURTO C/ BOLSA E ROSCA P/ REGISTRO 32MM X 1"	1	UN.

Importante!

As bombas de repuxo manual de ferro fundido e a bomba hidráulica de PVC (com saída de água móvel) não são indicadas.

4.3.11. Entrega do filtro de barro

Assim que finalizada a construção da cisterna, a família beneficiada deverá receber um filtro de barro de 8 litros com uma vela, sendo esse equipamento considerado um dos mais eficientes para a retenção de partículas e microrganismos com potencial para causarem doenças.

4.3.12. Remuneração e outros custos financiados no processo construtivo

A mão de obra dos responsáveis pela construção da cisterna e instalação de seus acessórios, incluindo eventual ajudantes, deverá ser remunerada.

O recurso deve ser repassado à família, a título de contribuição, sendo que o beneficiário deverá assinar recibo contendo o valor e a discriminação dos serviços remunerados, com o valor que foi repassado ao (à) cisterneiro (a) e ao (s) ajudante (s), se for o caso.

Nos custos para a construção também estão previstos recursos para a alimentação dos/as responsáveis pela construção, incluindo a remuneração para o preparo dos alimentos, se for o caso, em valor suficiente para a aquisição de alimentos e o preparo das refeições durante os dias de trabalho para a construção da cisterna. Portanto, nenhuma família deve arcar com

essa despesa, assim como também não deverá preparar a alimentação sem que seja remunerada para essa atividade.

Importante!

Em nenhuma hipótese a família deve ser orientada ou incentivada a realizar qualquer tipo de contrapartida financeira ou participar de qualquer etapa ou processo, incluindo a construção ou alimentação da mão de obra, sem a devida remuneração.

4.4. Custos diretos e indiretos para a implementação da tecnologia

Para a implementação da tecnologia estão previstos custos diretos e indiretos, associados a estrutura de gestão, acompanhamento e operacionalização das atividades, composta por uma equipe técnica específica, de meios logísticos adequados ao contexto de realização do projeto e de uma estrutura administrativa que seja capaz de acompanhar todas as etapas/atividades, ou seja, a mobilização social, o processo formativo e o processo construtivo, além de gestão dos processos de aquisições e prestação de contas.

Tal estrutura e os custos inerentes a ela, compõem valor unitário da tecnologia.

5. Finalização e prestação de contas

Após construída a cisterna, os técnicos de campo das entidades executoras deverão consolidar as informações da família beneficiada em Termo de Recebimento, no qual deverá constar o nome e CPF do beneficiário, a numeração da cisterna e suas coordenadas geográficas, a data de início e de fim da construção, o nome e assinatura do responsável pela coleta das informações, além de declaração assinada pelo beneficiário de que participou dos processos de mobilização e seleção e capacitação e ainda que recebeu a cisterna e seus acessórios em perfeitas condições de uso (como o filtro de barro e o sistema de descarte automática das primeiras águas da chuva).

Além disso, os técnicos de campo deverão realizar pelo menos um registro fotográfico do beneficiário junto à tecnologia, em tomada que apresente a placa de identificação com o número da cisterna, a tampa, a bomba manual, o sistema de descarte da primeira água da chuva e as calhas de ligação da cisterna à casa do beneficiário, anexando-o ao Termo de Recebimento da cisterna.

Foto 1: Modelos de registros fotográficos para visualização da tampa, bomba manual, placa de identificação e do beneficiário



Foto 2: Modelos de registros fotográficos para visualização do dispositivo de descarte, filtro de barro, calha, telhado e beneficiário



O termo de recebimento deverá ser assinado pelo responsável ou integrante da família e, finalizados esses procedimentos, deverão ser inseridos no SIG Cisternas, para fins de aceite e aprovação da tecnologia social contratada.

Ao final da execução do contrato, o ente ou entidade responsável pela execução deverá apresentar relatório com registro das visitas de campo realizadas após a entrega das tecnologias aos beneficiários, atestando o seu adequado funcionamento. Esse relatório deverá compor a última Nota Fiscal e deverá ser requisito para a conclusão do serviço contratado.

6. Resumo das atividades e dos custos que compõem a tecnologia social

Atividades	Meta	Atividades	Custos Financiados	Forma de Comprovação
1. Mobilização, seleção e cadastro das famílias				
1.1. Encontro territorial/regional	1 encontro para cada meta de até 750 cisternas	2 dias, com até 30 participantes	Alimentação, transporte/deslocamento, hospedagem e material de consumo dos participantes	Lista de presença
1.2. Mobilização de comissão local para a seleção dos beneficiários	1 reunião para cada meta de até 750 cisternas	2 dias, com até 20 participantes	Alimentação, transporte/deslocamento e material de consumo dos participantes	Lista de presença
1.3. Cadastro das famílias	Todos os beneficiários	Reunião no domicílio da família	Alimentação e transporte/deslocamento do técnico de campo	Cadastro no SIG Cisternas
2. Processo formativo				
2.1. Gestão da água para o consumo humano	Todos os beneficiários	2 dias, com até 30 participantes	Alimentação, transporte/deslocamento, material didático e instrutor	Lista de presença e cadastro no SIG Cisternas
2.2. Técnicas de construção de cisternas	1 capacitação para cada 500 cisternas	5 dias, com até 10 participantes	Alimentação, transporte/deslocamento, material didático e instrutor	Lista de presença e cadastro no SIG Cisternas
3. Processo construtivo				
3.1. Cisterna de placas de 16 mil litros	Todos os beneficiários	Processo construtivo	Reservatório de placas de 16 mil litros, interligado a um sistema de calhas instalado em telhado para a captação da água de chuva, e os seguintes acessórios: sistema de descarte automático da água de chuva, placa de identificação, bomba manual, tampa, cadeado e filtro de barro de 8 litros com vela	Termo de Recebimento com foto, assinado pelo beneficiário e inserido no SIG Cisternas